

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 268 196

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 75 12917

(54) Amortisseur de choc réglable en continu, notamment pour des applications industrielles.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). **F 16 F 9/18.**

(22) Date de dépôt **21 avril 1974, à 15 h.**

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demandes de brevets déposées en République Fédérale d'Allemagne le 20 avril 1974, n. P 24 19 118.2 et le 15 février 1975, n. P 25 06 451.1 au nom du demandeur.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande **B.O.P.I. — «Listes» n. 46 du 14-11-1975.**

(71) Déposant : FUSSANGEL Hubert, résidant en République Fédérale d'Allemagne.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

La présente invention a trait à un amortisseur de choc réglable progressivement, propre à être utilisé notamment dans des applications industrielles, composé d'une part d'un cylindre de travail rempli de liquide et dans lequel peut se déplacer axialement un piston de travail muni d'une tige de piston, des ouvertures dont la section de passage peut être modifiée en vue de pré régler la caractéristique de l'amortisseur de choc étant ménagées dans ce cylindre de travail, d'autre part d'un cylindre extérieur.

Les amortisseurs de choc réglables progressivement, du genre décrit ci-dessus, sont utilisés dans de nombreux domaines de l'industrie, par exemple pour ralentir des masses accélérées ou pour absorber les chocs dûs à ces dernières. Des cas types d'utilisation de tels amortisseurs sont par exemple des machines de laminier et de fonderie, d'emboutissage, de travaux publics, des machines-outils, etc. et enfin aussi des châssis de véhicules. Les amortisseurs de choc sont mis en œuvre surtout là où il s'agit d'arrêter de lourdes charges animées d'une grande vitesse, afin de transformer les efforts induits soudainement en une force sensiblement constante et de transmettre ceux-ci au bâti de la machine, à sa fondation, etc.

Dans l'industrie et dans la construction automobile on utilise des vérins actionnables par un fluide sous pression. Des cas types d'application de tels vérins sont par exemple des vérins de levage et de commande pour soulever, abaisser ou mouvoir de quelque manière des parties de machines ou de véhicules.

Le but de l'invention est de créer un amortisseur de choc du genre décrit en préambule c'est-à-dire réglable progressivement, propre à être utilisé notamment à des fins industrielles, qui ait une structure ramassée et solide, soit facile à régler pour l'adapter à de nombreux cas d'application et offre notamment aussi la possibilité d'être utilisé comme appareil ayant les propriétés motrices d'un vérin. Pour atteindre ce but l'invention prévoit un cylindre de travail servant éventuellement de cylindre moteur et dans lequel sont ménagées des ouvertures d'arrivée ou d'évacuation de fluide sous pression ainsi que des lumières qui sont découvertes par le piston de travail à l'état rentré et/ou sorti et qui peuvent être recouvertes

BAD ORIGINAL

l'une après l'autre par le piston de travail lors du déplacement de ce dernier. Le vérin peut être conçu soit en tant que cylindre de travail à simple effet avec amortisseur de choc agissant sélectivement d'un côté ou des deux côtés, soit en 5 tant que cylindre de travail à double effet avec amortisseur de choc agissant sélectivement d'un côté ou des deux côtés.

Par la sélection ou la combinaison appropriée des unités motrices et d'amortissement on dispose d'un appareil propre à être utilisé dans de nombreux cas, avec lequel on peut 10 non seulement commander et mouvoir de façon optimale des parties de machines ou de véhicules, mais en même temps les accélérer et/ou les ralentir d'une manière prédéterminée. Le bloc moteur conçu selon l'invention a donc une double fonction : une fonction motrice et une fonction d'accélération et/ou d'amortissement. 15 Grâce au réglage progressif de l'amortisseur il est possible d'assurer un mouvement d'accélération et/ou de décélération linéaire du piston de travail. Le bloc moteur peut ainsi être mis en œuvre de manière optimale dans chaque cas concret d'application, de sorte que les sollicitations auxquelles sont 20 soumises les parties de machines ou de véhicules ou autres objets à mouvoir peuvent être maintenues dans les limites de valeurs choisies ou requises.

Grâce à la commande linéaire du mouvement il est possible à la fois de recevoir en douceur la masse en mouvement, 25 d'assurer une contre-pression constante durant la phase de décélération de cette masse et de transférer la masse arrêtée en douceur à une butée fixe prévue pour la recevoir. Les parties de machines ou autres ainsi manutentionnées sont donc bien protégées, ce qui en augmente la durée de service. De plus, il 30 devient possible, à sollicitation égale, d'accroître considérablement la vitesse de déplacement, ce qui conduit à une réduction importante du temps requis pour effectuer la décélération et, de ce fait, à une diminution des temps morts, des arrêts de production et des frais de réparation.

35 En disposant judicieusement le circuit de fluide sous pression il est même possible d'utiliser l'appareil à simple ou double effet uniquement comme amortisseur de choc également à simple ou à double effet, dépourvu de toute fonction motrice.

Afin de pouvoir adapter l'amortisseur de manière

BAD ORIGINAL

optimale aux conditions de travail rencontrées en pratique, la distance axiale entre lumières successives diminue de plus en plus en direction de l'extrémité correspondante du cylindre de travail. Cette disposition permet tout d'abord de solliciter 5 en douceur le piston moteur qui se trouve ensuite accéléré de plus en plus par la libération des lumières suivantes. A la fin de la course d'accélération la totalité du courant de fluide sous pression est dirigée sur la surface effective du piston. Dans le champ de la course de travail proprement dite l'amortisseur de choc travaille comme un vérin normal. A la fin de cette 10 course de travail la décélération en douceur souhaitée est alors assurée par l'amortisseur de choc à double effet, par suite de la fermeture croissante des lumières ménagées dans le cylindre moteur.

15 Pour assurer l'accélération et/ou la décélération linéaire souhaitée, par modification de la section de passage des lumières, un élément réglable en position peut être disposé dans le champ de ces lumières. Cet élément peut être composé de segments diamétralement opposés l'un à l'autre et dont la section est en forme générale de lame de fauille. Grâce à cette disposition des segments réglables en position on peut assurer dans de larges limites une commande et donc un préréglage très sensible de la courbe caractéristique de travail de l'amortisseur de choc. Il y a intérêt à ce que les segments réglables 20 25 soient fixés sur la face intérieure du cylindre extérieur, de sorte que pour effectuer le préréglage de la courbe caractéristique de travail de l'amortisseur il suffit de faire tourner uniquement le cylindre extérieur avec les segments fixés à lui.

Pour modifier la section de passage des ouvertures on 30 peut, au lieu de prévoir ces segments réglables en position, utiliser aussi un cylindre de réglage. Dans ce cas, le cylindre extérieur et le cylindre réglable en position muni d'alésages radiaux correspondant aux lumières sont fixés l'un à l'autre sans possibilité de rotation relative, le cylindre extérieur 35 étant monté sur le cylindre moteur.

On réalise un amortisseur de choc particulièrement simple, d'un coût avantageux et de plus extrêmement stable lorsque, selon une variante d'exécution de l'invention, le cylindre moteur et le cylindre extérieur sont mutuellement

BAD ORIGINAL

excentrés et peuvent tourner l'un par rapport à l'autre. De cette manière les éléments réglables en position qu'il faut autrement prévoir pour effectuer le pré réglage de la courbe caractéristique de travail de l'amortisseur, éléments qui se 5 présentent sous forme de pièces séparées telles que cylindre ou segments réglables en position, deviennent tout à fait superflus, car le réglage de la courbe caractéristique de travail de l'amortisseur peut être effectué directement en se servant de la disposition excentrée du cylindre moteur par 10 rapport au cylindre extérieur. Il suffit en effet, pour effectuer ce réglage, de faire tourner l'un des cylindres, par rapport à l'autre d'une quantité désirée. Dans un amortisseur de choc ainsi conçu il n'y a donc aucune partie susceptible 15 d'affaiblir l'appareil. Malgré cela il reste possible d'effectuer un déplacement dans de larges limites, de sorte qu'un réglage très précis de la courbe caractéristique de travail peut être effectué. De plus, étant donné qu'il y a davantage de place dans l'amortisseur de choc par suite de la suppression de ces éléments réglables en position, les cylindres peuvent 20 être conçus plus robustes, de sorte que même les efforts considérables qui s'exercent dans les très grands amortisseurs de choc peuvent être parfaitement supportés.

Afin de pouvoir effectuer le réglage de la courbe caractéristique de travail tant dans le domaine de l'accélération que dans celui de la décélération de l'amortisseur de choc ou bloc moteur, le cylindre extérieur est composé de préférence 25 de deux parties que l'on peut faire tourner indépendamment l'une de l'autre.

Comme déjà mentionné il est possible, dans le cadre 30 de l'invention, d'utiliser le bloc moteur comme simple amortisseur de choc ; il suffit pour cela, par une commande appropriée des clapets, d'assurer une circulation sans pression du fluide sous pression.

Des exemples d'exécution préférés de l'invention sont 35 décrits en détail ci-après avec référence au dessin sur lequel - la figure 1 est une vue en coupe longitudinale au travers d'un bloc moteur avec cylindre moteur à double effet et amortisseur de choc à double effet, le réglage de la courbe caractéristique de travail de cet amortisseur ayant lieu par

BAD ORIGINAL

des segments réglables en position,

- la figure 2 est une vue en coupe transversale suivant la ligne II-II tracée sur la fig.1,

5 - la figure 3 est une vue en coupe transversale suivant la ligne III-III tracée sur la fig.1,

- la figure 4 est une vue en coupe longitudinale au travers d'un bloc moteur avec amortisseur de choc situé du côté de la tige de piston,

10 - la figure 5 est une vue en coupe transversale suivant la ligne V-V tracée sur la fig.4,

- la figure 6 est une vue en coupe transversale suivant la ligne VI-VI tracée sur la fig.4,

- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale d'un bloc moteur avec amortisseur de choc situé du côté du 15 piston,

- la figure 8 est une vue en coupe transversale suivant la ligne VIII-VIII tracée sur la fig.7,

- la figure 9 est une vue en coupe transversale suivant la ligne IX-IX tracée sur la fig.7,

20 - la figure 10 est une vue en coupe longitudinale au travers d'un bloc moteur à cylindre moteur à double effet et à amortisseur de choc à double effet, le réglage de la caractéristique de cet amortisseur ayant lieu par une disposition excentrée du cylindre moteur et du cylindre extérieur,

25 - la figure 11 est une vue en coupe transversale suivant la ligne XI-XI tracée sur la fig.10,

- la figure 12 est une vue en coupe longitudinale au travers d'un bloc moteur avec amortisseur de choc situé du côté de la tige de piston,

30 - la figure 12a est une vue en coupe longitudinale correspondant à la fig.12 mais avec un montage différent du cylindre extérieur,

35 - la figure 13 est une vue en coupe longitudinale au travers d'un bloc moteur avec amortisseur de choc situé du côté du piston,

- la figure 14 est une vue en coupe longitudinale au travers d'un bloc moteur avec amortisseur de choc situé du côté du piston, le réglage de la courbe caractéristique de travail de l'amortisseur ayant lieu par un cylindre réglable en position,

BAD ORIGINAL

- la figure 15 est une vue en coupe transversale suivant la ligne XV-XV tracée sur la fig.14,
- la figure 16 représente une commande hydraulique par soupapes pour un amortisseur de choc situé du côté du piston ou du côté de la tige de piston,
- 5 - la figure 17 représente la commande hydraulique par soupapes pour un amortisseur de choc situé du côté de la tige de piston, et
- la figure 18 représente la commande hydraulique 10 par soupapes pour un amortisseur de choc situé du côté du piston.

Dans l'exemple d'exécution représenté aux fig.1 à 3 est prévu un cylindre de travail ou cylindre moteur 1 conçu sous forme d'un cylindre à double effet dans l'une des extrémités duquel est vissée une tête de cylindre 2, dans l'autre une tête de guidage 3. Cette dernière est bloquée dans le sens axial par une rondelle de verrouillage 4. Dans la tête de guidage 3 est montée la tige 5 d'un piston de travail 6 qui peut coulisser axialement dans le cylindre de travail 1. À son extrémité située à l'intérieur la tige de piston 5 est fixée au piston de travail 6 par un écrou 7. Sur le cylindre de travail 1 peut être prévu un élément de fixation, par exemple sous forme de goupilles 8 orientées radialement.

Dans le champ de chacune de ses extrémités le cylindre 25 de travail 1 est entouré par des parties 9, respectivement 11, de cylindre extérieur qui ne peuvent se déplacer axialement parce qu'elles sont verrouillées par des écrous d'arrêt 12, respectivement 13. À leur extrémité extérieure les parties de cylindre extérieur 9 et 11 sont montées directement sur le cylindre de travail 1, tandis qu'à leur extrémité intérieure elles sont montées sur ce cylindre par l'intermédiaire de bagues de palier 14 et 15. Sur une partie de la zone du cylindre de travail 1 recouverte par les parties de cylindre extérieur 9 et 11 se trouvent, à proximité de ses deux extrémités, plusieurs lumières espacées axialement les unes des autres et constituées par des alésages radiaux 16, respectivement 17. Dans le champ de ces alésages disposés en rangées diamétralement opposées s'étendent, dans des espaces annulaires 18,19 situés entre les parties de cylindre extérieur 9 et 11 et le cylindre.

BAD ORIGINAL

de travail 1, des segments réglables en position 21, 22 en forme générale de lame de fauille. Ces segments 21, 22, situés tant dans la zone de rentrée du piston de l'amortisseur de choc que dans la zone de sortie de celui-ci, sont également 5 disposés par paire et sont diamétralement opposés l'un à l'autre dans chaque paire (voir fig.2). Ces segments sont fixés au moyen de vis 23 aux parties de cylindre extérieur 9 et 11. En faisant tourner ces parties de cylindre et avec elles les 10 segments réglables en position, 21, 22 qui y sont associés, on peut faire varier l'écartement radial entre la face intérieure des segments et les alésages radiaux 16 et 17, ce qui permet de régler la courbe caractéristique désirée pour le travail de l'amortisseur de choc.

15 Dans la partie de cylindre extérieur 9 se trouve une ouverture d'arrivée 24 qui communique avec l'espace annulaire 18. Cette ouverture est en outre reliée, de manière non représentée au dessin, à une autre ouverture d'arrivée 25 prévue dans la tête de cylindre 2 et munie d'un clapet anti-retour décrit plus loin avec référence aux fig.16 et 18.

20 Du côté de la rétraction se trouve, dans la partie de cylindre extérieur 11, une ouverture d'évacuation 26 qui communique avec l'espace annulaire 19.

25 Dans la partie de cylindre extérieur 11 se trouve une autre ouverture d'arrivée 27 qui comporte elle aussi un clapet anti-retour décrit plus loin avec référence aux fig.17 et 18. L'ouverture d'arrivée 27 est reliée, par l'intermédiaire d'un canal radial 28 ménagé dans la tête de guidage 3, à un canal axial 29 qui débouche dans l'enceinte de travail 31 du cylindre de travail (ou cylindre moteur) 1.

30 Ainsi qu'il ressort également de la fig.1, la distance axiale entre les alésages radiaux 16 et 17 diminue de plus en plus en direction des extrémités du cylindre 1. On réalise ainsi la vitesse de travail désirée, c'est-à-dire le ralentissement et l'accélération du piston de travail 6, comme expliqué 35 plus en détail ci-après. Du côté intérieur des alésages 16, 17 s'étendent des alésages 32, 33 de plus grand diamètre, dont le but sera également expliqué plus loin.

L'amortisseur de choc décrit ci-dessus avec référence aux fig.1 à 3 fonctionne comme exposé ci-après.

BAD ORIGINAL

On fera l'hypothèse que l'amortisseur de choc se trouve dans la position rétractée représentée à la fig.1, dans laquelle le piston de travail 6 se trouve à l'extrémité du cylindre 1 située à gauche sur le dessin. Dans cette position rétractée tous les alésages radiaux 16 et les alésages 32 de plus grand diamètre situés à cette extrémité sont fermés par le piston de travail 6. Cela signifie que du fluide sous pression introduit dans l'espace annulaire 18 par l'intermédiaire de l'ouverture d'arrivée 24 peut parvenir, en passant 10 par l'ouverture en forme de fente plus ou moins ouverte entre le segment réglable en position 21 et le cylindre moteur 1, dans les alésages 16. Ces derniers étant fermés par le piston de travail 6, comme dit ci-dessus, le fluide sous pression ne peut aller plus loin. Pour provoquer un début de déplacement 15 du piston 6, le fluide sous pression agit sur celui-ci par l'intermédiaire de l'ouverture d'amenée 25 reliée à l'ouverture d'amenée 24. Ceci a pour effet de déplacer le piston 6 un petit peu vers la droite. Aussitôt, du fluide sous pression passe par les alésages radiaux 16 situés le plus à gauche sur le 20 dessin et sollicite également la face arrière du piston 6, ce qui fait que ce piston est repoussé davantage vers la droite, d'où dégagement d'autres alésages radiaux 16 et arrivée par ceux-ci d'un supplément de fluide sous pression contre la face arrière du piston 6, de sorte que l'amortisseur de choc, par 25 suite de cette arrivée croissante de fluide sous pression, sort de plus en plus vite. Les alésages 32 de plus grand diamètre ont pour but, après que le piston de travail 6 a parcouru une certaine distance, de soumettre ce piston à la pression du fluide arrivant à plein débit sans étranglement.

30 Grâce à la disposition spéciale des alésages 16 et en fonction de la position sur laquelle ont été réglés les segments 21 par rapport à ces alésages, le piston de travail 6 et par conséquent la tige 5 de ce piston sont soumis en douceur à l'action du fluide sous pression, comme désiré.

35 Durant le mouvement de sortie de l'amortisseur de choc le fluide refoulé hors de l'enceinte de travail 31 par l'intermédiaire des alésages radiaux 17 et 33 et de l'espace annulaire 19 est envoyé dans l'ouverture d'évacuation 26 et par là à l'extérieur. Comme déjà mentionné, l'ouverture d'amenée 27

BAD ORIGINAL

comporte un clapet anti-retour situé hors de l'amortisseur de choc et empêchant le fluide sous pression de s'échapper à l'extérieur.

Dès que l'arête antérieure du piston de travail 6, 5 après avoir parcouru la course de travail proprement dite, parvient dans le champ de sortie de l'amortisseur, ce piston ferme l'un après l'autre les alésages radiaux 17, d'où un effet déterminé de décélération ou d'étranglement. Ce mouvement en décélération peut être réglé par un positionnement correspondant des segments mobiles 22 prévus dans cette zone. 10

Il est donc possible de commander linéairement tant l'accélération que la décélération de l'amortisseur de choc.

Etant donné que l'amortisseur de choc est conçu simultanément en tant que cylindre de travail à double effet, la tige 15 de piston 5 peut être renvoyée dans sa position rétractée ou rentrée, à partir de sa position sortie. Ceci est effectué tout d'abord en envoyant du fluide sous pression par l'ouverture d'aménée 27 ; ce fluide passe par le canal radial 28, le canal axial 29 et agit sur la face arrière (côté tige de piston) du 20 piston 6, de sorte que ce dernier quitte la position de sortie qu'il occupe.

Dès que le piston de travail 6 a parcouru une courte distance, du fluide sous pression passant par l'alésage d'évacuation 26, l'espace annulaire 19, le long des segments 22 et 25 à travers les alésages 17, vient agir sur la face arrière (côté tige de piston) du piston 6. Comme ce déplacement a pour effet de dégager d'autres alésages radiaux 17, le piston est renvoyé avec une accélération croissante dans sa position rentrée, puis il est freiné par les alésages radiaux 16 situés 30 du côté position rentrée, coïncidant avec les segments 21. L'ouverture 25 est fermée, hors de l'amortisseur, par le clapet anti-retour déjà mentionné qui empêche le fluide de s'échapper dans cette direction.

Grâce à l'invention on dispose donc d'un amortisseur de choc conçu en tant que vérin et permettant à la fois une décélération linéaire et une accélération, tout en assurant une commande sans heurt.

Dans une variante de la forme d'exécution décrite ci-dessus l'amortisseur de choc à double effet peut être muni d'un

en ORIGINAL

vérin à simple effet. L'amortisseur opère alors comme unité motrice de poussée ou de traction selon que c'est l'une ou l'autre des faces de son piston de travail 6 qui est soumise à l'action du fluide sous pression. Si c'est par exemple la 5 face du piston tournée du côté de la tige qui est soumise à cette action, le fluide sous pression situé du côté opposé passe sans pression dans un réservoir, par l'intermédiaire des alésages 16, de l'espace annulaire 19 et de l'ouverture 24. Dès que le piston de travail 6 masque les alésages 16, une 10 contre-pression s'établit dans le tronçon de décélération ; cette contre-pression disparaît lorsque la décélération est achevée.

Dans le cas de ce vérin à simple effet on admet que le renvoi du piston de travail 6 dans sa position initiale 15 est assuré par une action extérieure, par exemple un ressort, de l'air comprimé, ou encore par une liaison avec la machine actionnée par ce vérin.

La commande de l'amortisseur de choc décrite plus haut peut aussi être assurée en sens inverse ; dans ce cas 20 c'est la face du piston opposée à la tige de celui-ci qui est soumise à l'action du fluide sous pression, tandis que l'amortissement est assuré par le côté de la tige du piston après qu'a été franchie la course de travail s'étendant jusqu'aux lumières 17. Le fluide sous pression est alors envoyé dans le 25 réservoir par l'intermédiaire des lumières 17, de l'espace annulaire 19 et de l'ouverture 26. Lors du travail d'amortissement du choc l'ouverture 27 est fermée par le clapet anti-retour.

Enfin, l'amortisseur de choc représenté aux fig.1 à 3 peut être utilisé uniquement en tant que tel, auquel cas il ne 30 reçoit pas de fluide sous pression et les deux côtés du piston sont alors reliés, sous une faible pression et par un agencement approprié du système de conduites, à un réservoir ; en d'autres termes, ces deux côtés sont sans pression. Aux deux ouvertures 25 et 27 sont raccordés les deux clapets anti-retour déjà 35 mentionnés. Ces clapets permettent d'une part la circulation forcée nécessaire au refroidissement du fluide sous pression, d'autre part au piston de quitter sans étranglement et rapidement la position de fin de course qu'il occupe.

L'appareil en tant que simple amortisseur de choc

BAD ORIGINAL

muni de dispositifs d'amortissement situés tant du côté du piston que du côté de la tige de piston est représenté à la fig.16. Dans ce cas les ouvertures d'arrivée 25,27 et les ouvertures d'évacuation 24,26 sont reliées par des conduites 5 25a,27a ainsi que 24a,26a, à un réservoir de liquide 30. Dans chacune de ces quatre conduites est installé un clapet anti-retour 24b,25b,26b ou 27b. Les clapets 24b et 26b se ferment dans le sens inverse du sens d'écoulement de départ indiqué par les flèches, tandis que les clapets 25b et 27b se ferment 10 dans le sens inverse du sens d'écoulement d'arrivée également indiqué par des flèches. Grâce à cette disposition est assurée la circulation forcée nécessaire du fluide sous pression : lorsque la tige de piston 5 rentre, l'ouverture 25 est obturée par le clapet anti-retour, de sorte que du fluide sous pression 15 se trouve refoulé dans le réservoir 30 par l'ouverture d'évacuation 24 et le clapet 24b qui s'ouvre en direction de ce réservoir. Lors du mouvement de sortie de la tige de piston, du fluide sous pression est envoyé dans l'amortisseur par l'intermédiaire du clapet 25b et de l'ouverture 25, en même temps 20 que du fluide sous pression est, de l'autre côté, envoyé dans le réservoir 30 par l'intermédiaire de l'ouverture d'évacuation 26, du clapet 26b et de la conduite 26a.

L'exemple d'exécution illustré aux fig.4 à 6 correspond pour l'essentiel à celui selon les fig.1 à 3, la seule 25 différence étant que les alésages servant à l'amortissement des chocs ne sont pas disposés à chaque extrémité de l'amortisseur mais uniquement à l'extrémité côté tige de piston. Ce bloc moteur avec effet amortisseur situé du côté de la tige de piston peut exercer un effet moteur agissant soit des deux côtés, soit 30 du côté du piston, soit du côté de la tige de piston ; il peut même n'exercer aucun effet moteur. Dans ce dernier cas, la disposition des clapets est représentée à la fig.17.

De tels amortisseurs de choc n'opérant que d'un seul côté sont souvent nécessaires dans l'industrie. C'est ainsi par 35 exemple que dans des laminoirs des systèmes de transport fonctionnant pas à pas sont mûs par des vérins disposés à côté de ces systèmes. Etant donné que ces installations travaillent très rapidement, les dispositifs d'amortissement de choc en fin de course que l'on connaît jusqu'à présent sont sollicités avec

BAD ORIGINAL

excès, car par suite des chocs violents et des efforts excessifs auxquels sont soumis les matériaux qui les composent, ces dispositifs connus sont fréquemment hors d'usage après un court temps de service. Il en résulte des temps d'arrêt très longs, des 5 coûts de réparation élevés et une perte de production considérable. Ces inconvénients sont complètement évités par le bloc moteur selon l'invention, en disposant de chaque côté du système de transport un amortisseur de choc assurant un amortissement d'un seul côté et un effet moteur également d'un seul côté. Les 10 cylindres de ces amortisseurs sont alors disposés, par rapport à la direction du transport, de manière que leur côté tige de piston soit tourné vers le système de transport. La partie de ces amortisseurs qui assure l'amortissement des chocs se trouve elle aussi du côté des cylindres tourné vers le système de 15 transport. Si par exemple on envoie du fluide sous pression dans le vérin situé du côté droit du dispositif de transport et que de ce fait ce dispositif se trouve déplacé vers la droite, la tige de piston du vérin situé du côté gauche du dispositif de transport sort de ce vérin. Lors de ce déplacement le piston 20 de travail de ce vérin se trouve amené dans la zone de décélération calculée en conséquence et, de ce fait, finit par s'arrêter. Le mouvement inverse est alors commandé par le vérin situé du côté gauche du dispositif de transport, de sorte que la décélération alors nécessaire est assurée mutatis mutandis par l'amortisseur situé du côté droit du dispositif de transport. 25

Un amortisseur de choc conçu de façon analogue à la forme d'exécution selon les fig.4 à 6 est représenté aux fig.7 à 9.

Dans ce cas aussi deux amortisseurs selon l'invention 30 sont disposés par exemple des deux côtés d'un système de transport, avec leur côté tige de piston tourné vers ce système. Mais à l'encontre de l'exemple d'exécution selon les fig.4 à 6 le côté amortisseur de choc des cylindres est maintenant situé du côté des cylindres opposé au système de transport. Si alors, 35 par exemple, du fluide sous pression est envoyé dans le vérin situé du côté droit du système de transport, de façon telle que ce vérin tire ce système vers la droite, le côté piston du vérin entre, en fin de course de travail, dans le parcours de décélération, de sorte que le mouvement se trouve freiné.

BAD ORIGINAL

La manœuvre du vérin situé de l'autre côté du système de transport a lieu mutatis mutandis. Dès que dans ce vérin la tige de piston est rentrée et parvient dans le parcours de décélération le piston de travail se trouve freiné.

5 Comme déjà mentionné il est, avec les amortisseurs de choc agissant d'un seul côté, non seulement possible de fonctionner avec un effet moteur d'un seul côté ou des deux côtés, mais aussi sans aucun apport de fluide sous pression, de sorte que cette unité est utilisée en tant qu'amortisseur 10 de choc agissant d'un seul côté. La disposition des clapets pour un amortisseur de choc situé côté piston est représentée à la fig.18. Lors de la rentrée de la tige, du fluide sous pression est envoyé dans le réservoir de fluide 30 par l'intermédiaire de l'ouverture 24 et de la conduite 24a, tandis que 15 lors de la course de sortie du fluide sous pression contenu dans le réservoir 30 parvient dans l'amortisseur par l'intermédiaire de la conduite 25a et du clapet 25b. La commande nécessaire du fluide sous pression est donc assurée par la disposition judicieuse des clapets anti-retour, afin d'une part de 20 provoquer la circulation nécessaire de fluide sous pression et, d'autre part, de pouvoir exercer des forces extérieures pour faire quitter au piston de travail la position de fin de course qu'il occupe. Le réservoir de liquide 30 peut être sans pression ou au contraire sous pression engendrée par de l'air, un autre 25 gaz, des moyens élastiques ou une pompe. La pression de ce liquide peut aussi être engendrée directement par une pompe.

Un exemple d'application particulière de l'amortisseur de choc selon l'invention est constitué par la commande d'une cisaille volante dans un laminoir, cette application requérant 30 un mouvement de commande à la fois dépourvu d'à-coups et convenablement accéléré puis ralenti.

Les amortisseurs de choc ou blocs moteurs représentés aux fig.10 à 13 correspondent dans une grande mesure aux blocs moteurs représentés aux fig.1 à 9, à la seule différence qu'il 35 n'est pas fait usage, pour régler la courbe caractéristique de travail de l'amortisseur, d'éléments réglables en position, mais plutôt de la disposition excentrée et tournante du cylindre moteur 1 par rapport aux parties de cylindre extérieur 9 et 11. Dans l'exemple d'exécution selon les fig.10 et 11 avec un

BAD ORIGINAL

cylindre de travail conçu en tant que cylindre moteur à double effet, la disposition excentrée des parties de cylindre extérieur 9,11 par rapport au cylindre moteur 1 forme encore un espace annulaire 18,19 qui cependant, ainsi qu'il ressort 5 de la fig.11, a une section en forme de lame de faufile. En faisant tourner les parties 9,11 du cylindre extérieur par rapport au cylindre moteur 1 on peut fermer ou ouvrir plus ou moins les ouvertures 16,17 prévues à proximité des extrémités de ce cylindre, de sorte que selon la courbe caractéristique 10 de travail de l'amortisseur ainsi fixée, du fluide sous pression peut, lors de la course de travail et de la course de retour du piston, passer dans l'espace annulaire 18 ou 19. Les parties de cylindre extérieur 9,11 peuvent être fixées au moyen d'écrous 12,13 dans la position voulue.

15 Dans l'exemple d'exécution selon la fig.12 seule la partie de cylindre extérieur 11 est prévue, côté tige de piston, tandis que dans l'exemple d'exécution selon la fig.13 seule la partie de cylindre extérieur 9 est prévue du côté opposé à la tige de piston. Le mode de fonctionnement de ces 20 amortisseurs de choc correspond à celui des amortisseurs selon les exemples d'exécution illustrés aux fig.4 et 7.

La forme d'exécution selon la fig.12a constitue une variante en ce sens que la partie de cylindre extérieur excentrée 11 n'est pas montée directement sur le cylindre de travail 1, mais par l'intermédiaire de bagues porteuses excentrées 15' et 15''. Cette partie de cylindre extérieur 11 peut être fixée, dans les positions de réglage désirées, au moyen d'une vis 15'' vissée dans la bague porteuse 15', qui peut être manoeuvrée de l'extérieur et dont l'extrémité intérieure est engagée dans une 30 rainure annulaire 15^{iv} ménagée dans le cylindre de travail 1.

Les blocs moteurs représentés aux fig.10 à 13 et composés d'une partie motrice et d'une ou deux parties assurant un effet amortisseur de choc permettent, grâce au fait que l'amortisseur est réglable sans discontinuité, non seulement un 35 mouvement d'accélération et/ou de décélération linéaire du piston de travail 6, mais encore sont aptes, à cause de leur structure robuste, à être utilisés dans un grand nombre de cas d'application rencontrés dans la pratique, de sorte que les sollicitations subies par des parties de machine ou de véhicule

BAD ORIGINAL

ou autres objets durant leur manutention peuvent être maintenues dans des limites choisies ou imposées. Il en résulte une durée de service considérablement plus longue des machines et autres appareils. D'autre part, il est possible, à sollicitations égales, d'accroître la vitesse de déplacement en cours de manutention, ce qui réduit considérablement le temps nécessaire à cette manutention, d'où diminution des temps morts, des pertes de production et des coûts de réparation.

L'exemple d'exécution représenté aux fig.14 et 15 concerne un bloc moteur avec amortisseur de choc disposé côté piston et correspond dans une grande mesure à la forme d'exécution selon les fig.7 et 13. La seule différence est la possibilité de réglage de la courbe caractéristique de travail de l'amortisseur. Dans cette forme d'exécution selon les fig. 14 et 15 cette possibilité de réglage est fournie par un cylindre réglable en position 32 monté avec possibilité de rotation sur le cylindre moteur 1 et associé à la partie de cylindre extérieur 9 par un ergot d'accouplement 33, de sorte que cette partie 9 entraîne avec elle le cylindre 32 lorsqu'on la fait tourner.

La partie de cylindre extérieur 9 peut être fixée en position, avec le cylindre réglable en position 32, ici encore au moyen de l'écrou 12. L'enceinte d'amortissement 31 est reliée à la chambre annulaire 18 par l'intermédiaire des lumières 16 constituées par des alésages radiaux, des rainures annulaires 35 ménagées de façon excentrée dans le cylindre moteur 1, et d'alésages radiaux 36 ménagés dans le cylindre déplaçable 32. La forme précise des lumières 16 et des rainures 35 dans le cylindre moteur 1, ainsi que celle des alésages 36 dans le cylindre 32 a une importance secondaire. On peut faire tourner ce cylindre 32, par rapport au cylindre moteur fixe 1, au moyen de la partie de cylindre extérieur 9, de façon telle que les lumières 16 et les alésages 36 se trouvent sensiblement en regard, comme représenté à la fig.15. Cela signifie que lorsqu'une force attaque la tige de piston 5 et lorsque le piston 6 rentre dans le cylindre 1 du liquide provenant de l'espace d'amortissement 31 peut passer par les lumières 16, un court tronçon des rainures 35, puis sans étranglement dans les alésages 36 et de là dans la chambre annulaire 18. Dans

BAD ORIGINAL

cette position relative du cylindre moteur 1 par rapport au cylindre 32 l'amortissement réalisé est donc très faible.

Par contre, l'effet d'amortissement est très fort lorsque l'on a fait tourner de 90° le cylindre 32 par rapport au cylindre 1, car alors la quantité de liquide qui, en provenance de l'espace d'amortissement 31, peut s'échapper par les alésages 36 en passant par les lumières 16 et les rainures annulaires 35, est presque nulle. Il s'ensuit que par rotation appropriée du cylindre 32 on peut régler sans discontinuité, de manière très simple, la courbe caractéristique de travail désirée pour que l'amortisseur de choc fonctionne dans les conditions voulues.

Il doit être entendu que l'invention n'est pas limitée aux exemples d'exécution décrits ci-dessus avec référence au dessin. Le principe qui en est à la base peut en effet être appliqué aussi aux amortisseurs de choc de construction légère conçus en particulier pour des véhicules automobiles. Pour une telle application le cylindre extérieur et le cylindre mobile sont tous deux montés à rotation à l'extrémité inférieure du cylindre de travail. Il serait aussi fondièrement possible de faire tourner le cylindre de travail et de maintenir fixe le cylindre extérieur avec le cylindre réglable en position.

BAD ORIGINAL

REVENDICATIONS

1. Amortisseur de choc réglable progressivement, propre à être utilisé notamment dans des applications industrielles, composé d'une part d'un cylindre de travail rempli de liquide et dans lequel peut se déplacer axialement un piston de travail muni d'une tige de piston, des ouvertures dont la section de passage peut être modifiée en vue de préé-
 5 gler la caractéristique de l'amortisseur de choc étant ménagées dans ce cylindre de travail, d'autre part d'un cylindre exté-
 10 rieur, cet amortisseur étant remarquable en ce que dans le cylindre de travail (1) servant éventuellement de cylindre moteur sont ménagées des ouvertures (24,25;26,27) d'arrivée ou d'évacuation de fluide sous pression ainsi que des lumières (16;17) qui sont découvertes par le piston de travail (6) à
 15 l'état rentré et/ou sorti et qui peuvent être recouvertes l'une après l'autre par le piston de travail (6) lors du déplacement de ce dernier.

2. Amortisseur de choc selon la revendication 1, remarquable en ce que le cylindre moteur (1) est conçu en tant que cylindre de travail à simple effet avec amortisseur de choc agissant sélectivement d'un côté ou des deux côtés.

3. Amortisseur de choc selon la revendication 1, remarquable en ce que le cylindre moteur (1) est conçu en tant que cylindre de travail à double effet avec amortisseur de choc agissant sélectivement d'un côté ou des deux côtés.

4. Amortisseur de choc selon la revendication 1 ou 2 ou 3, remarquable en ce que la distance axiale entre lumières (16,17) successives diminue de plus en plus en direction de l'extrémité correspondante du cylindre de travail (1).

30 5. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que pour modifier la section de passage des lumières (16,17), un élément réglable en position (21,22) est disposé dans le champ de ces lumières.

6. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, remarquable en ce que pour modifier la section de passage des lumières (16,17) le cylindre moteur (1) et le cylindre extérieur (9,11) sont mutuellement excentrés et peuvent tourner l'un par rapport à l'autre.

35 7. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des

revendications 1 à 4, remarquable en ce que pour modifier la section de passage des lumières (16,17) le cylindre extérieur (9,11) et un cylindre réglable en position (32) muni d'alésages radiaux (36) correspondant aux lumières (16,17) sont fixés l'un 5 à l'autre sans possibilité de rotation relative, le cylindre extérieur (9,11) étant monté sur le cylindre moteur (1)

8. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, remarquable en ce que chaque élément réglable en position est composé de segments (21,22) diamétralement opposés l'un à l'autre et dont la section est en forme 10 générale de lame de fauille.

9. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que les segments réglables (21,22) sont fixés sur la face intérieure du cylindre 15 extérieur (9,11).

10. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que le cylindre extérieur est composé de parties (9,11) montées de manière à pouvoir tourner indépendamment l'une de l'autre.

20 11. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que les parties de cylindre extérieur (9,11) sont montées à rotation sur le cylindre moteur (1), des bagues de palier (14,15) pouvant être interposées entre ce cylindre et ces deux parties.

25 12. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que les parties de cylindre extérieur (par ex.11) sont montées dans des bagues porteuses (15',15'') de forme excentrée.

13. Amortisseur de choc selon la revendication 12, 30 remarquable en ce qu'au moins une bague porteuse (15') peut être fixée dans la position de réglage choisie par rapport au cylindre de travail (1) au moyen d'une vis (15'').

35 14. Amortisseur de choc selon la revendication 13, remarquable en ce qu'une rainure annulaire (15^{iv}) est ménagée dans le pourtour extérieur du cylindre de travail (1) dans le champ de la vis (15'').

15. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que dans le cas d'un cylindre de travail conçu en tant que cylindre moteur (1)

à simple ou double effet les parties de cylindre extérieur (9,11) sont montées à rotation excentrée indépendamment l'une de l'autre sur le cylindre moteur (1) du côté tige de piston et/ou du côté piston de l'amortisseur de choc.

5 16. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que les parties de cylindre extérieur (9,11) peuvent, en même temps que le cylindre réglable en position (32) ou les segments (21,22), être fixées dans les positions de rotation choisies, par rapport au cylindre moteur (1), au moyen d'écrous (12,13).

10 17. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que dans le cylindre moteur (1) sont prévus des alésages radiaux (32,33) qui ont un plus grand diamètre que les lumières (16,17) masquées par le piston de travail (6) lorsque la tige de piston (5) est rentrée ou sortie.

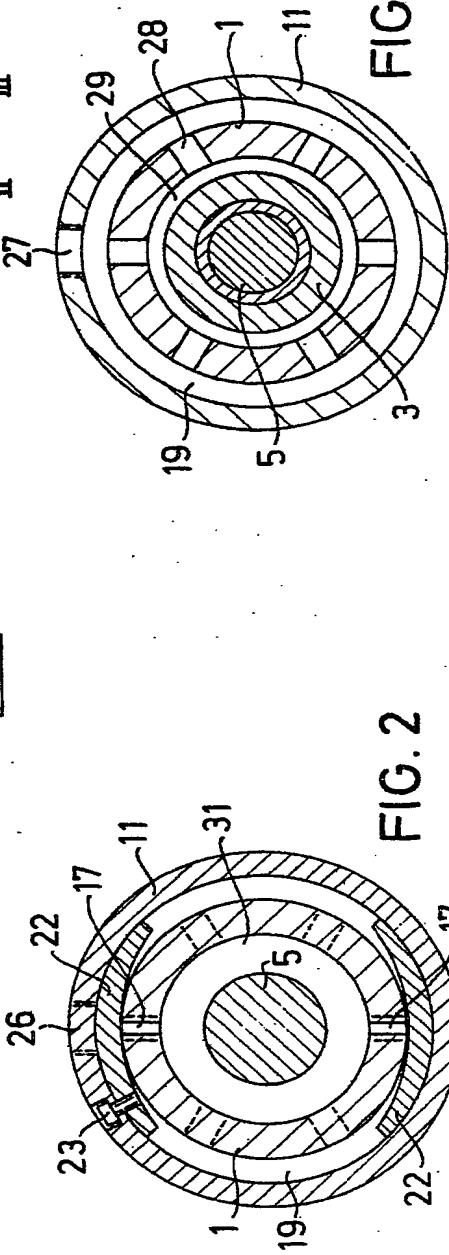
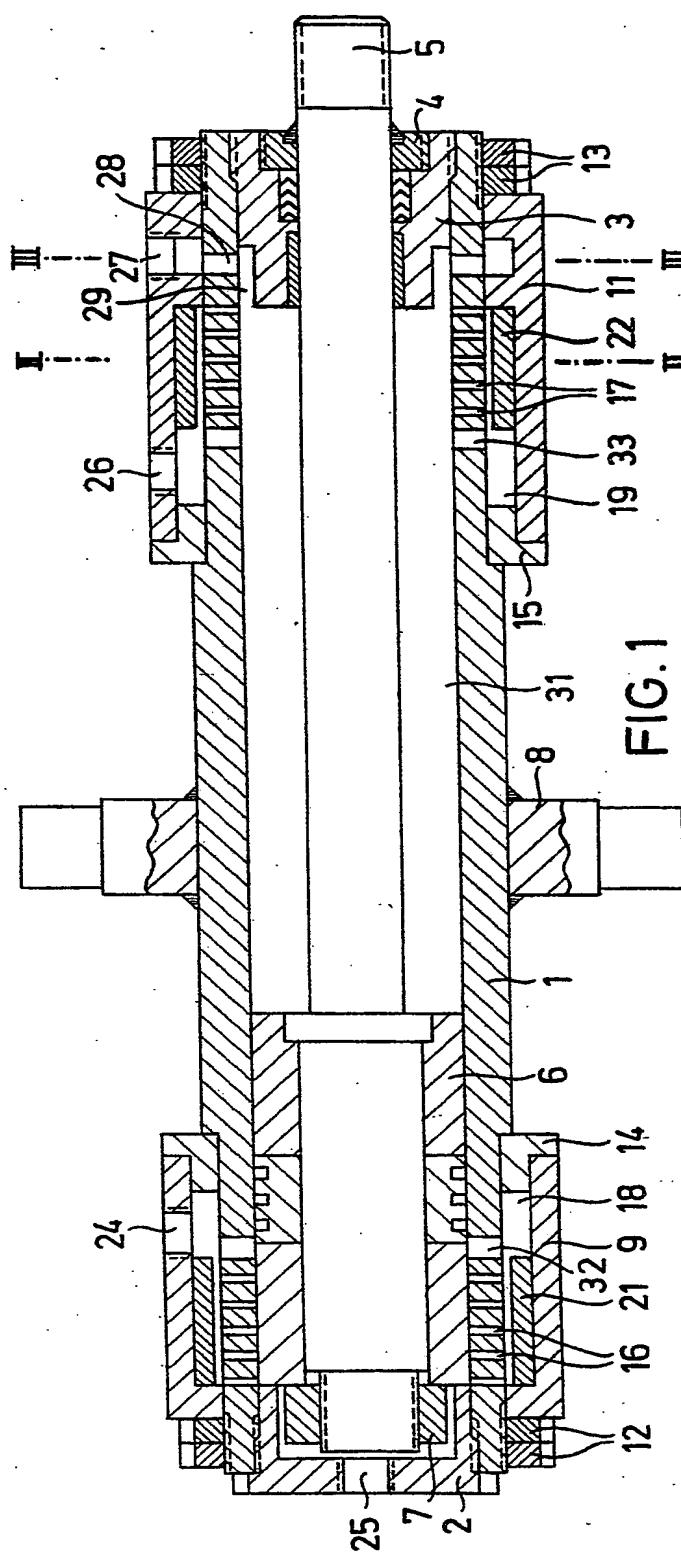
15 18. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que les ouvertures d'évacuation (24,26) sont disposées dans les parties de cylindre extérieur (9,11).

20 19. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce qu'une ouverture d'arrivée (25,27) munie d'un clapet anti-retour (25b,27b) ouvrant dans la direction de l'arrivée de fluide est ménagée côté piston de travail (6) dans une tête de cylindre (2) fixée au cylindre moteur (1) et, côté tige de piston (5), dans le cylindre moteur (1) ou dans une tête de guidage (3) fixée dans ce cylindre.

25 20. Amortisseur de choc selon la revendication 1, remarquable en ce que lorsque le cylindre de travail (1) ne sert pas de cylindre moteur la circulation du fluide sous pression est assurée sans pression au moyen d'une commande appropriée par clapets.

30 21. Amortisseur de choc selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que la commande par clapets comporte, en plus des clapets anti-retour (25b, 27b) affectés aux ouvertures (25,27) d'arrivée de fluide, des clapets anti-retour (24b,26b) affectés aux ouvertures de départ de fluide (24,26).

22. Amortisseur de choc selon la revendication 21, remarquable en ce que les clapets anti-retour (24b, 26b) affectés aux ouvertures de départ de fluide (24, 26) se ferment dans le sens opposé à celui du départ du fluide.



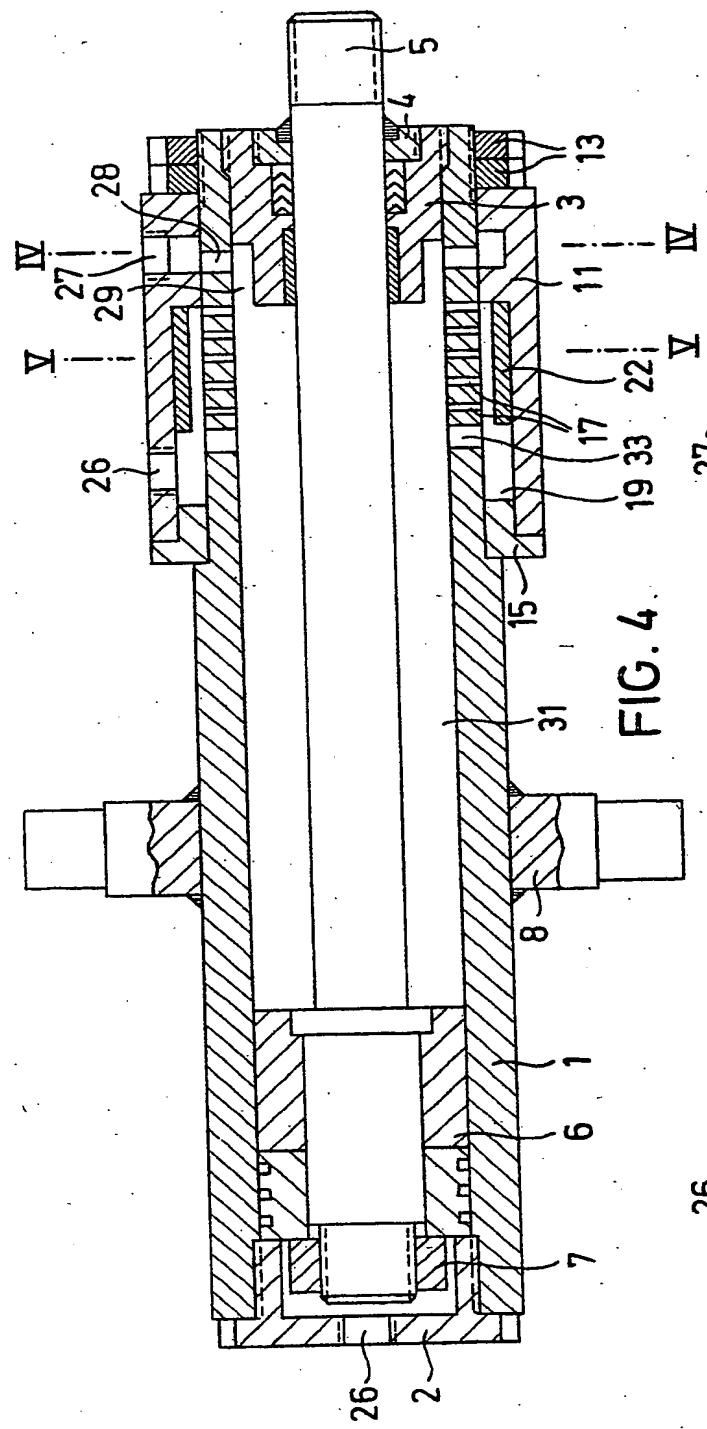
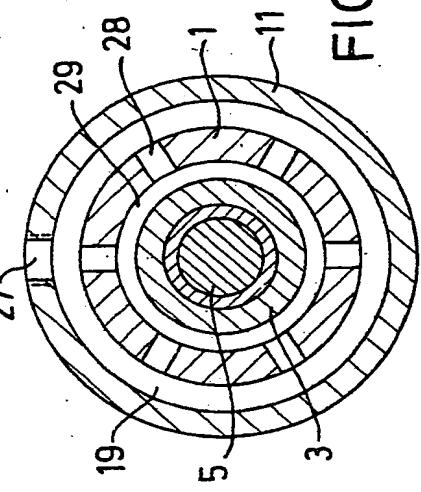


FIG. 4.



6
二

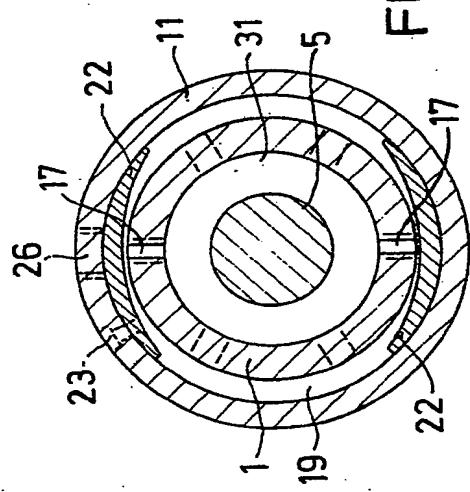


FIG. 5

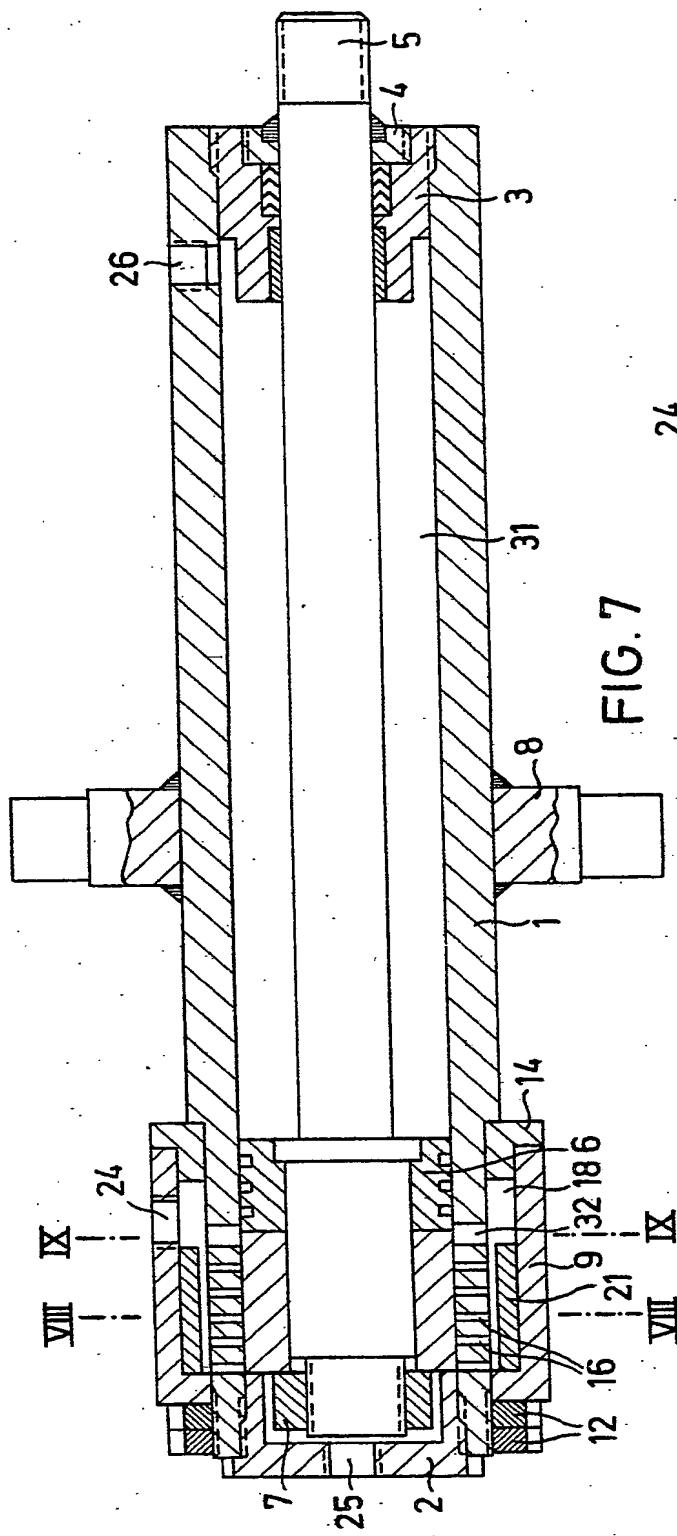


FIG. 7

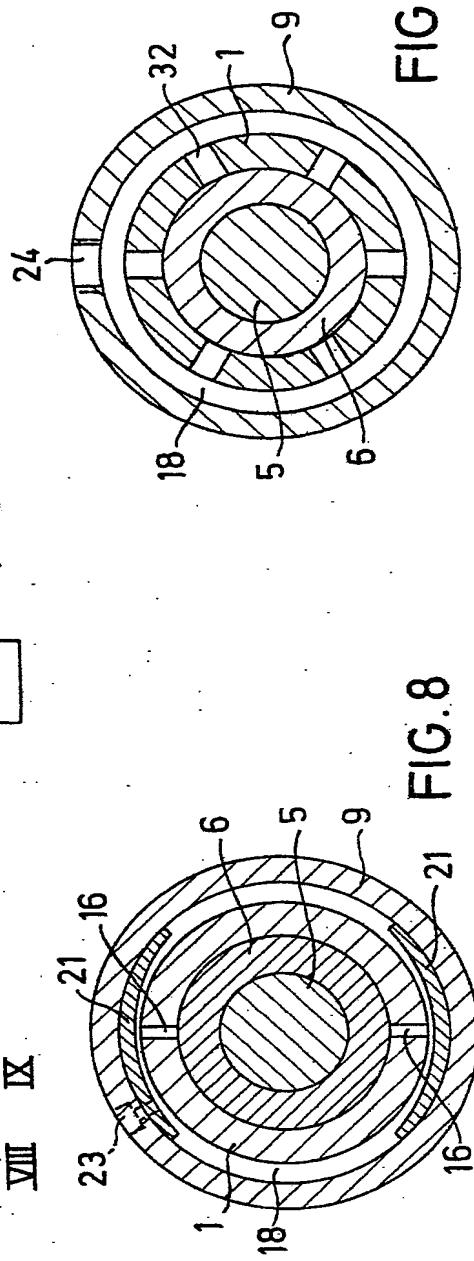


FIG. 8

FIG. 9

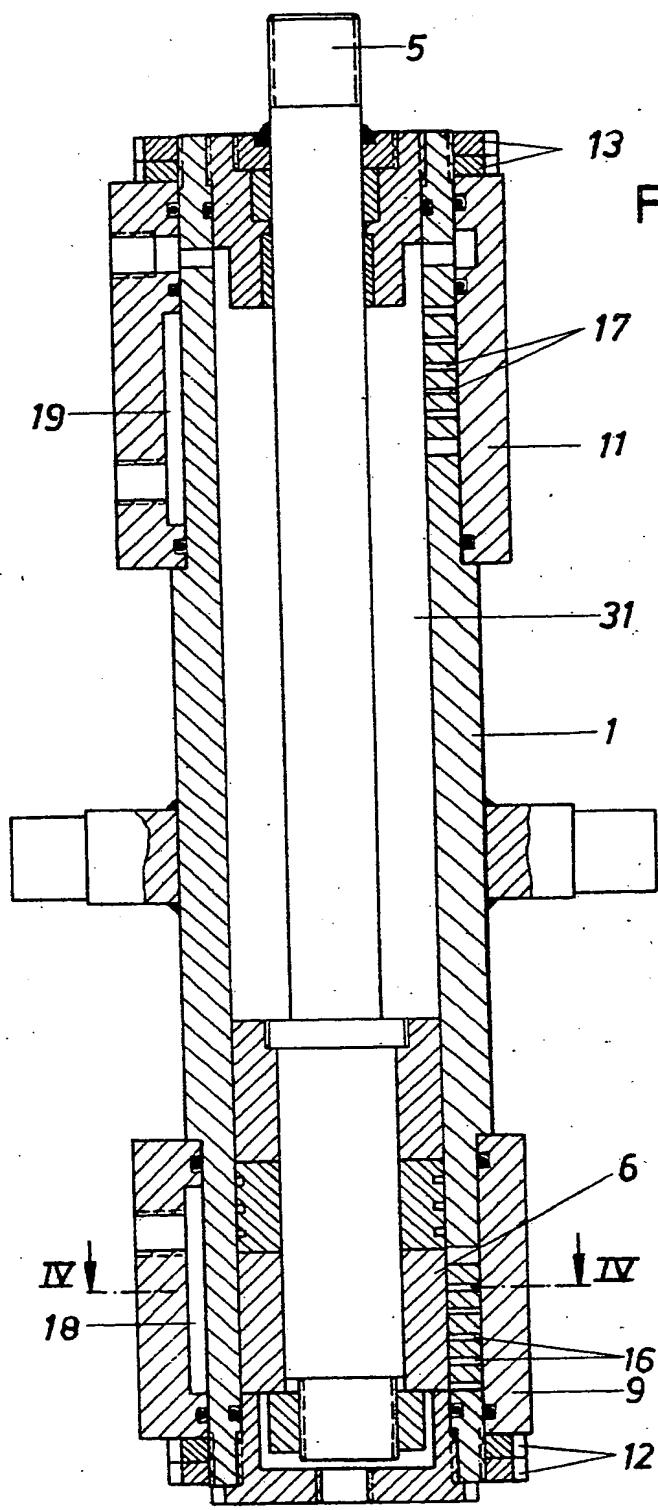
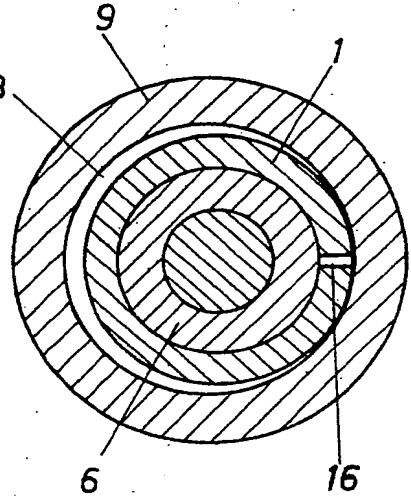


FIG.10



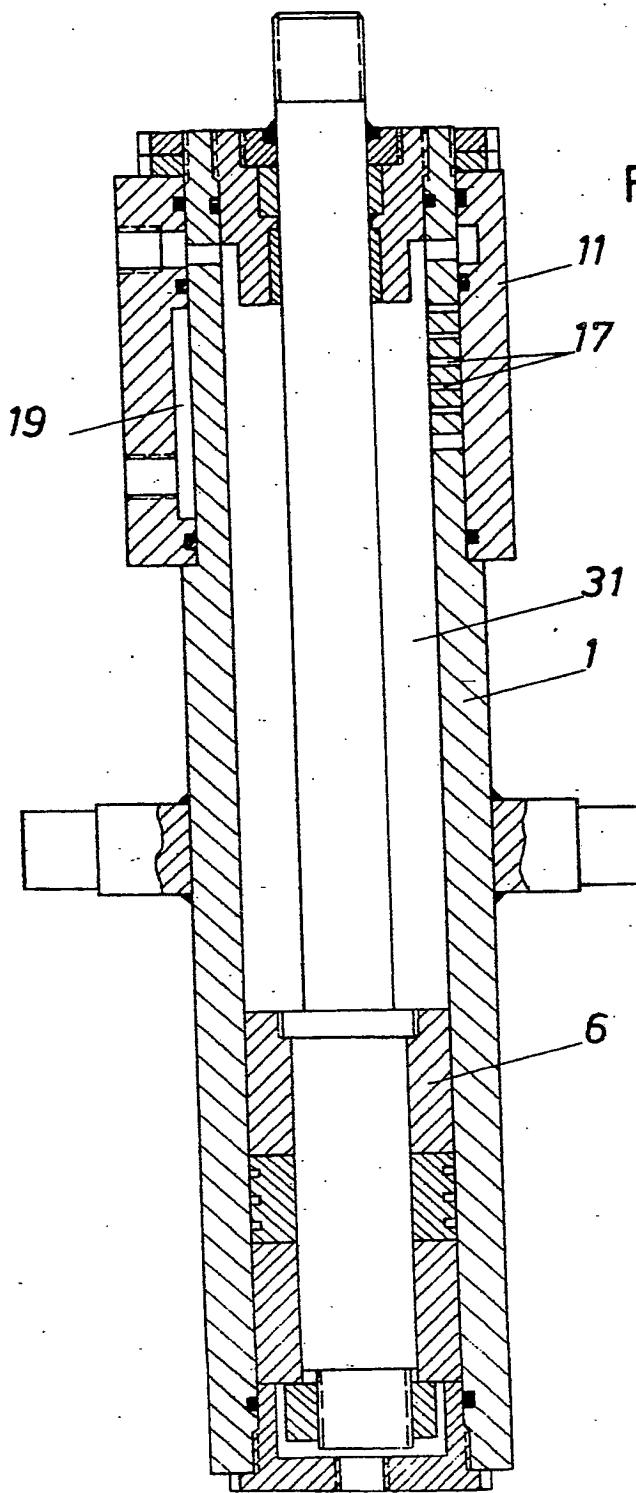


FIG. 12

Fig. 12 a

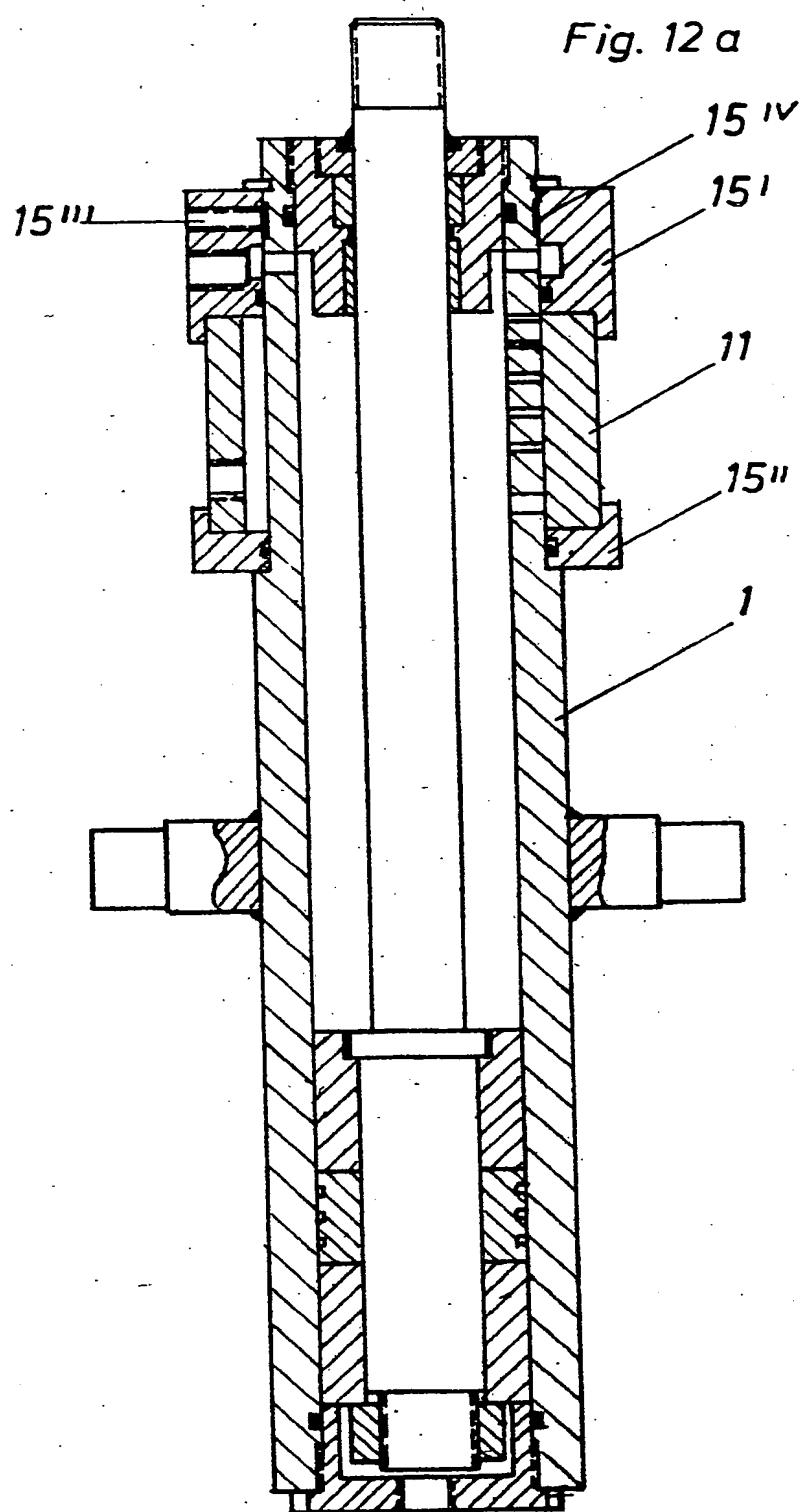


Fig. 13

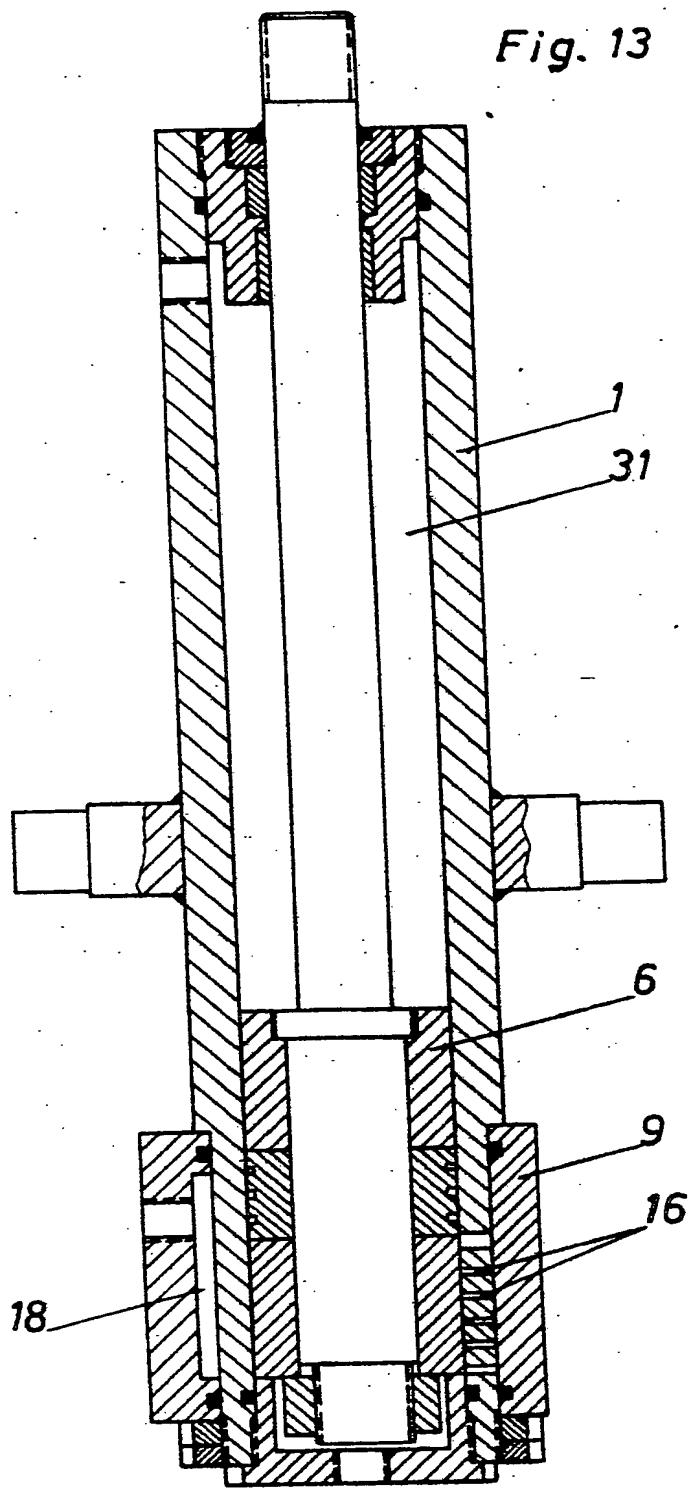


Fig. 14

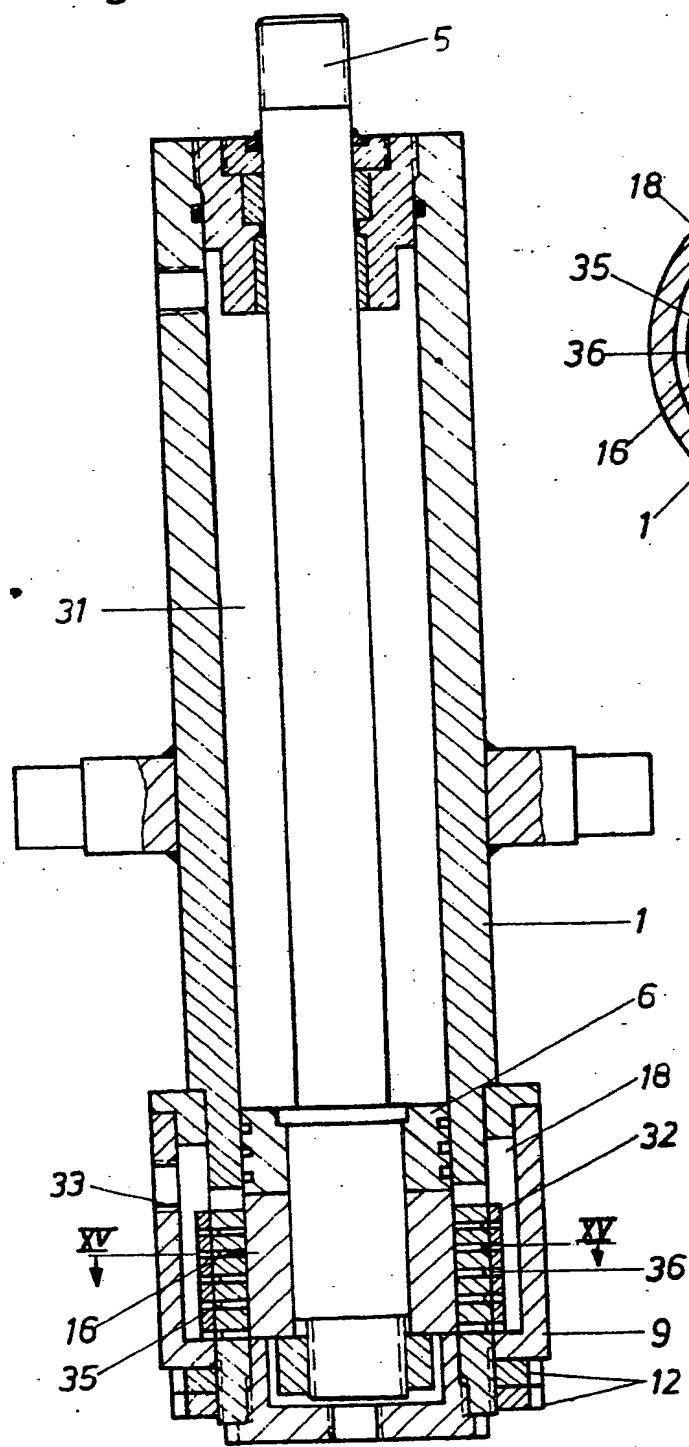


Fig. 15

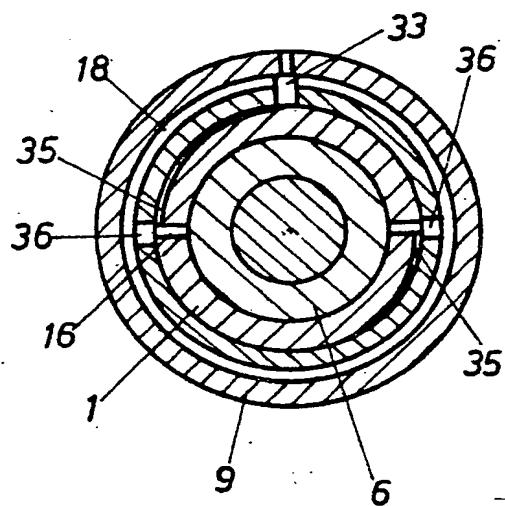
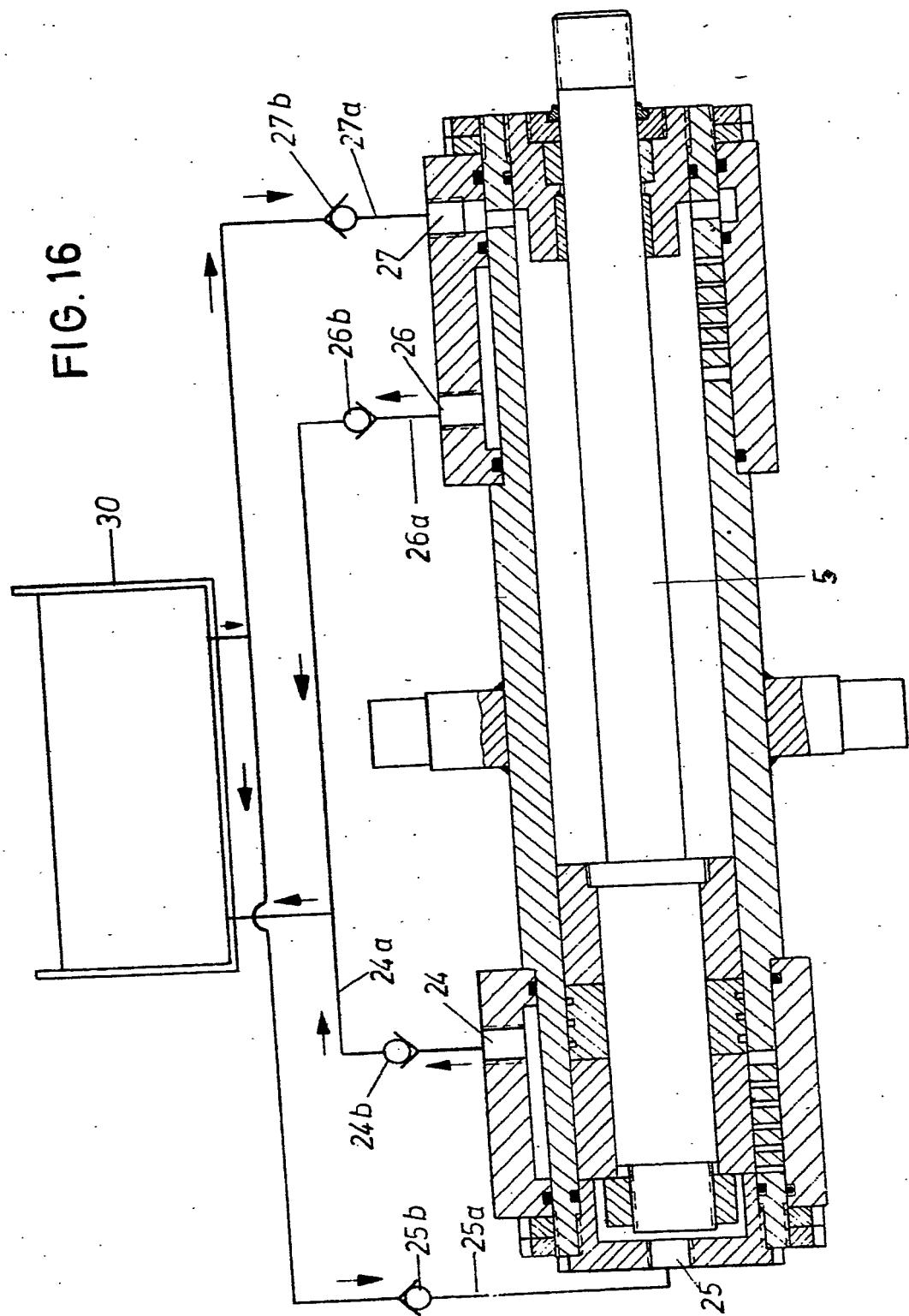


FIG. 16



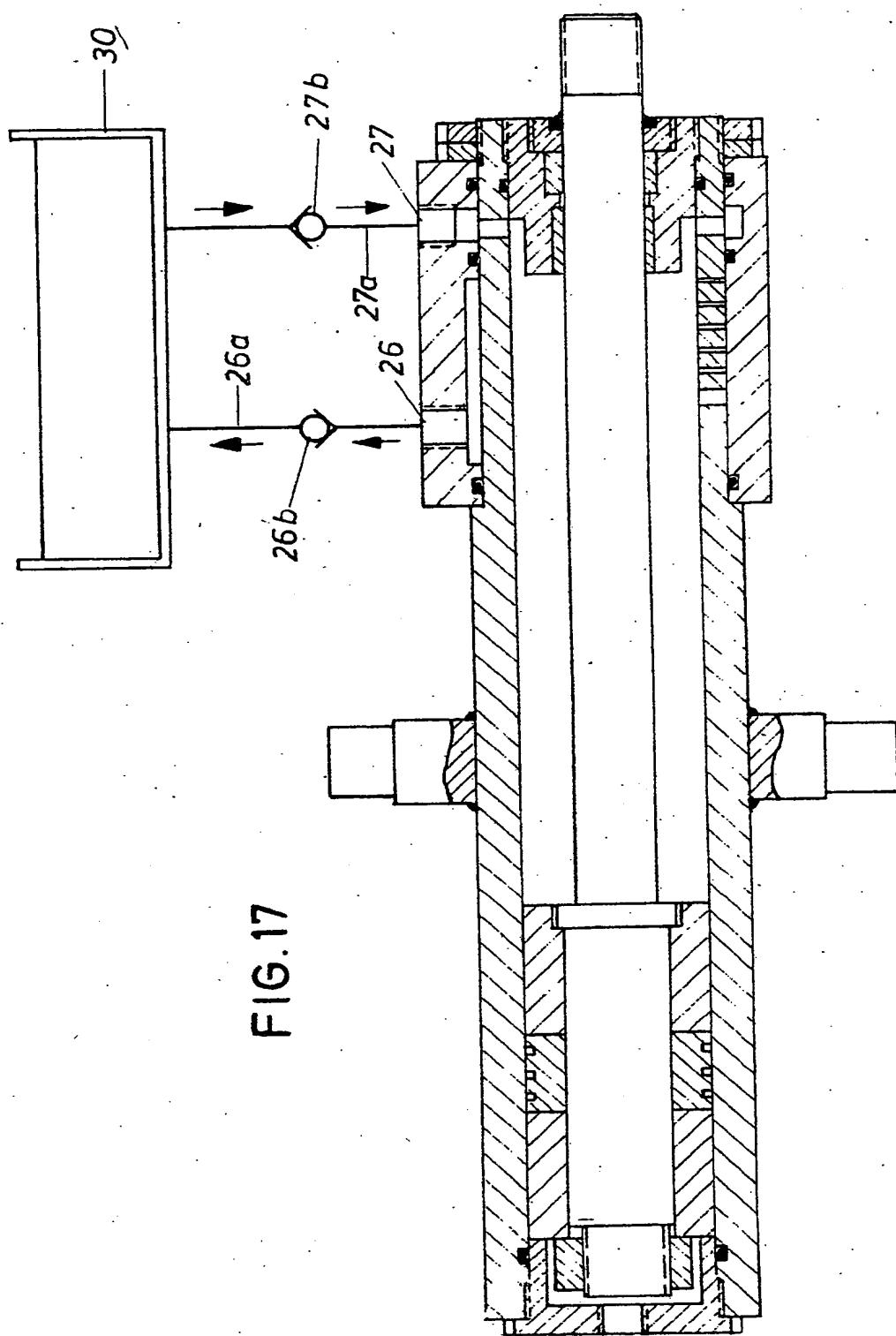


FIG. 18

